Title	GL_nのZELEVINSKI INVOLUTIONについて (p進群の調和解析)
Author(s)	平賀, 郁
Citation	数理解析研究所講究録 (2003), 1321: 8-16
Issue Date	2003-05
URL	http://hdl.handle.net/2433/43101
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

数理解析研究所講究録 1321 巻 2003 年 8-16

GL_n の ZELEVINSKI INVOLUTION について

平賀 郁

1. INTRODUCTION

$\mathbf{G}$ を p-進体 F 上定義された連結な簡約可能代数群とし、$G=\mathbf{G}(F)$ とおく。$R(G)$ を G の有限生成な許容表現のなす圏の Grothendieck 群とし、$\Pi(G)$ を G の既約許容表現の同値類全体のなす集合とする。いま、G の minimal parabolic 部分群 P_0 とその Levi 部分群 M_0 を固定し、$\mathcal{L}^G$ を G の standard Levi 部分群全体のなす集合とする。$M\in\mathcal{L}^G$ に対し、

$$i_M^G : R(M) \longrightarrow R(G)$$
$$r_M^G : R(G) \longrightarrow R(M)$$

を、誘導表現と Jacquet functor から定義される写像とし、$r(M)$ を M の semisimple split F-rank とする。ここでは、[2] [5] に従い、Zelevinski involution を

$$D_G = \sum_{M\in\mathcal{L}^G} (-1)^{r(M)} i_M^G \circ r_M^G$$

と定義する。このとき

$$D_G \circ D_G = id \tag{1.1}$$

$$D_G \circ i_M^G = i_M^G \circ D_M \tag{1.2}$$

となることが知られている。$\{M\}$ を $M\in\mathcal{L}^G$ の associate Levi 部分群全体のなす集合とし、$\pi\in\Pi(G)$ とする。$r_M^G(\pi)$ が supercuspidal 表現の 0 でない和となっているとき、π は type $\{M\}$ であるという。このとき、$r(\pi)=r(M)$ とおく。$R(G)_r\subset R(G)$ を $r(\pi)=r$ をみたす既約表現 π 全体から生成される部分群とする。$R(G)=\oplus_r R(G)_r$ である。また、各 $R(G)_r$ 上の involution d_G を

$$d_G = (-1)^r D_G : R(G)_r \longrightarrow R(G)_r$$

と定める。D_G と同様に

$$d_G \circ d_G = id \tag{1.3}$$

$$d_G \circ i_M^G = i_M^G \circ d_M \tag{1.4}$$

が成り立つ。A. M. Aubert [2] [3] により次のことが証明されている。

定理 1.1. $\pi \in \Pi(G)$ ならば、$d_G(\pi) \in \Pi(G)$ 。また、$\mathbf{G} = GL_n$ ならば d_G は [8] の定義と一致する。

W_F を F の Weil 群とし、${}^LG$ を $\mathbf{G}$ の L-群とする。$L_F = W_F \times SU_2(\mathbb{C})$ とおき、

$$\psi : L_F \times SL_2(\mathbb{C}) = W_F \times SU_2(\mathbb{C}) \times SL_2(\mathbb{C}) \longrightarrow {}^LG$$

を Arthur parameter とする ([1] 参照)。SU_2 と SL_2 は $\mathbb{C}$ 上同型であるが、L_F の因子と Arthur parameter を定義する因子を区別する為に、ここでは使い分けることにする。J. Arthur [1] に従い、$\Pi_\psi(\mathbf{G})$ を conjectural な A-packet とする。我々は、$d(\psi)$ を

$$d(\psi)(w \times t \times u) = \psi(w \times u \times t), \quad w \in W_F,\ t, u \in SL_2(\mathbb{C}) = SU_2(\mathbb{C})$$

により定める。$d(\psi)$ も Arthur parameter である。このとき、次のことが予想される。

予想 1.2.

$$\Pi_{d(\psi)}(\mathbf{G}) = d_G(\Pi_\psi(\mathbf{G})) \text{ 。}$$

$\mathbf{G} = GL_n$ のときは、この予想は実質的に C. Moeglin と J.-L. Waldspurger [6] により証明されている。以下では、[6] と、予想 1.2 について解説する。

2. Multisegment

この節では multisegment について復習する。$X = \mathbb{Z}$ とおく。

$$\Delta = \{b, b+1, \ldots, e-1, e\} \subset X$$

を segment とし、

$$b(\Delta) = b$$
$$e(\Delta) = e$$

とする。また、S を segment 全体のなす集合とする。いま、S を集合とするとき、S の有限な multiset とは、写像

$$a : S \longrightarrow \mathbb{Z}_{\geq 0}$$

で support が有限なもののことである。このとき、$a(s)$ を $s \in S$ の重複度とよび、集合のときと同様に

$$|a| = \sum_{s \in S} a(s)$$

とする。また、写像

$$\lambda : \{1, 2, \ldots, |a|\} \longrightarrow S$$

で $|\lambda^{-1}(s)| = a(s)$ をみたすものを a の順序と呼ぶ。$\mathcal{S}$ の有限な multiset a を multisegment と呼ぶ。順序 λ を考えるときは、$\Delta_i = \lambda(i)$ とおいて、

$$a = \{\Delta_1, \ldots, \Delta_{|a|}\}$$

と書くことにする。また、X の multiset $s(a)$ (a の support) を

$$s(a)(x) = \sum_{\substack{\Delta\in\mathcal{S}\\ x\in\Delta}} a(\Delta)$$

により定める。$\mathcal{M}$ を multisegment 全体のなす集合とする。

$\Delta_1, \Delta_2 \in \mathcal{S}$ を segment とする。このとき、Δ_1 が Δ_2 に先行する (precede) とは、Δ_1 と Δ_2 が条件

$$b(\Delta_1) + 1 \leq b(\Delta_2) \leq e(\Delta_1) + 1 \leq e(\Delta_2)$$

をみたすことである。($\Delta_1 \to \Delta_2$ と書く。) $\Delta_1 \to \Delta_2$ か $\Delta_2 \to \Delta_1$ が成り立っているとき、Δ_1 と Δ_2 は連結している (linked) という。$a = \{\Delta_1, \ldots, \Delta_t\} \in \mathcal{M}$ とし、$\Delta_i, \Delta_j \in a$ が連結しているとする。このとき、a のなかの Δ_i, Δ_j を $\Delta_i \cup \Delta_j, \Delta_i \cap \Delta_j$ でとりかえる操作、つまり a から、

$$a' = (a \backslash \{\Delta_i, \Delta_j\}) \cup \{\Delta_i \cup \Delta_j, \Delta_i \cap \Delta_j\}$$

をつくる操作を elementary operation と呼ぶ。(但し、$\Delta_i \cap \Delta_j = \emptyset$ のときは、 $\Delta_i \cup \Delta_j$ のみを付け加えることにする。)

我々は、[6] に従い、$\Delta_1, \Delta_2 \in \mathcal{S}$ が「$b(\Delta_1) > b(\Delta_2)$」または、「$b(\Delta_1) = b(\Delta_2)$ かつ $e(\Delta_1) \geq e(\Delta_2)$」をみたすとき、

$$\Delta_1 \geq \Delta_2$$

と書き、これにより $\mathcal{S}$ に順序をいれておく。以後 $a = \{\Delta_1, \ldots, \Delta_t\} \in \mathcal{M}$ の順序は $\Delta_1 \geq \Delta_2 \geq \cdots \geq \Delta_t$ が成り立つようにいれておくことにする。また、$\mathcal{M}$ に辞書式に順序をいれておく。つまり $a = \{\Delta_1, \ldots, \Delta_t\}$ と $b = \{\Delta'_1, \ldots, \Delta'_{t'}\}$ が $\Delta_1 = \Delta'_1, \ldots, \Delta_{i-1} = \Delta'_{i-1}, \Delta_i > \Delta'_i$ をみたせば、$a > b$ である。($\Delta_1 = \Delta'_1, \ldots, \Delta_{t'} = \Delta'_{t'}, t > t'$ の場合も $a > b$ とする。) いま、$a' \in \mathcal{M}$ が $a \in \mathcal{M}$ から elementary operation を繰り返して得られるものとすると、$a \geq a'$ がわかる。よってこの順序は [8, 7.1] の順序の拡張である。

$a = \{\Delta_1, \ldots, \Delta_t\} \in \mathcal{M}$ とする。$\Delta_{i_0}, \ldots, \Delta_{i_r} \in a$ が次の条件 (1) (6) をみたすとき、$\{\Delta_{i_0}, \ldots, \Delta_{i_r}\}$ は条件 ($\bigstar$) をみたしているという。

(1) $d = e(\Delta_{i_0})$ は $\Delta_1, \ldots, \Delta_t$ にあらわれる数のうち最大のもの。
(2) Δ_{i_0} は $e(\Delta) = d$ をみたす a の segment Δ のうちで最大のもの。
(3) $e(\Delta_{i_p}) = d - p, \quad p = 1, \ldots, r$ 。
(4) $\Delta_{i_p} \to \Delta_{i_{p-1}}, \quad p = 1, \ldots, r$ 。
(5) 各 Δ_p $(p = 1, \ldots, r)$ は (3),(4) の条件をみたすもののうち最大のもの。

(6) $e(\Delta)=d-r-1$ かつ $\Delta \to \Delta_{i_r}$ をみたす a の segment Δ は存在しない。

a が空でなければ、条件 (★) をみたす segment の集合 $\{\Delta_{i_0},\dots,\Delta_{i_r}\}$ で空でないものが存在する (segment の集合として一意的)。$\Delta=\{b,\dots,e\}\in\mathcal{S}$ とするとき、

$$\Delta^-=\{b,\dots,e-1\}$$

とおく。$a=\{\Delta_1,\dots,\Delta_t\}\in\mathcal{M}$ とするとき、[6] に従い、$a^\sharp\in\mathcal{M}$ を次のように定める。まず、条件 (★) をみたす $\{\Delta_{i_0},\dots,\Delta_{i_r}\}$ をとる。ここで、 multisegment $a'=\{\Delta'_1,\dots,\Delta'_t\}$ を

$$\Delta'_i=\begin{cases}\Delta_i^-, & i\in\{i_0,\dots,i_r\}\\ \Delta_i, & \text{otherwise}\end{cases}$$

により定める。(但し、$i\in\{i_0,\dots,i_r\}$ が $b(\Delta_i)=e(\Delta_i)$ をみたしているときは、$\Delta_i^-=\emptyset$ は a' から取り除くことにする。) また、$d=e(\Delta_{i_0})$ とし、$\Delta_1^\sharp-\{d-r,\dots,d\}$ とおく。a' が空でなければ、同様にして条件 (★) をみたすものを a' からとり、$\Delta_2^\sharp$ と a'' を定めることができる。以下、同じ操作を $a'''\cdots$ が空になるまで繰り返していくことにより、

$$a^\sharp=\{\Delta_1^\sharp,\dots,\Delta_{t'}^\sharp\}$$

を定めることができる。

例 2.1. $a=\{\Delta_1,\dots,\Delta_t\}$,

$$\begin{aligned}\Delta_1&=\{t-1,\dots,s-1+t-1\}\\ \Delta_2&=\{t-2,\dots,s-1+t-2\}\\ &\vdots\\ \Delta_t&=\{0,\dots,s-1\}\end{aligned}$$

とする。このとき、$a^\sharp=\{\Delta_1^\sharp,\dots,\Delta_s^\sharp\}$,

$$\begin{aligned}\Delta_1^\sharp&=\{s-1,\dots,t-1+s-1\}\\ \Delta_2^\sharp&=\{s-2,\dots,t-1+s-2\}\\ &\vdots\\ \Delta_s^\sharp&=\{0,\dots,t-1\}\end{aligned}$$

である。

3. GL_n の表現

GL_n の minimal parabolic 部分群 P_0 とその Levi 部分群 M_0 を

$$P_0 = \left\{ \begin{pmatrix} * & \cdots & * \\ & \ddots & \vdots \\ 0 & & * \end{pmatrix} \right\}$$

$$M_0 = \left\{ \begin{pmatrix} * & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & * \end{pmatrix} \right\}$$

とおく。いま π_i $(i = 1, \ldots, s)$ を $GL_{r_i}(F)$ の有限生成な許容表現とするとき、

$$\pi_1 \times \cdots \times \pi_s = \mathrm{Ind}_P^{GL_n}(\pi_1 \boxtimes \cdots \boxtimes \pi_s)$$

により GL_n の表現を定める。但し、$n = r_1 + \cdots + r_s$ で、$GL_{r_1} \times \cdots \times GL_{r_s}$ を

$$(g_1, \ldots, g_s) \in GL_{r_1} \times \cdots \times GL_{r_s} \longrightarrow \begin{pmatrix} g_1 & & \\ & \ddots & \\ & & g_s \end{pmatrix} \in GL_n$$

により、GL_n の standard Levi 部分群 M とみなし、対応する standard parabolic 部分群を P としている。$GL_r(F)$ の quasi-character ν を

$$\nu(g) = |\det(g)|_F, \quad g \in GL_r(F)$$

により定める。$\Delta = \{b, \ldots, e\} \in \mathcal{S}$ を segment とし、ρ を $GL_r(F)$ の supercuspidal 表現とするとき、$\langle \Delta \rangle_\rho$ を $\rho\nu^b \times \cdots \times \rho\nu^e$ の unique な既約部分表現とする。ここでは Langlands 分類を扱うので、$\rho\nu^b \times \cdots \times \rho\nu^e$ の unique な既約商表現を $[\Delta]_\rho$ と書くことにする。これは $\rho\nu^e \times \cdots \times \rho\nu^b$ の unique な既約部分表現でもある。

例 3.1. $\Delta = \{0, 1\}$ を segment、$\rho = \nu^{-\frac{1}{2}}$ を $GL_1(F)$ の quasi-character とするとき、$\langle \Delta \rangle_\rho$ は $GL_2(F)$ の trivial 表現で、$[\Delta]_\rho$ は $GL_2(F)$ の Steinberg 表現となっている。

次の命題は、I. N. Bernstein の定理 [8, Theorem 9.3] である (下の (3.1) 参照)。

命題 3.2. $GL_n(F)$ の既約許容表現 π が離散系列である為の必要十分条件は π がある $[\Delta]_\rho$ と同値になることである。

$a = \{\Delta_1, \ldots, \Delta_t\} \in \mathcal{M}$ を multisegment とするとき、

$$\pi\langle a \rangle_\rho = \langle \Delta_1 \rangle_\rho \times \cdots \times \langle \Delta_t \rangle_\rho$$
$$\pi[a]_\rho = [\Delta_1]_\rho \times \cdots \times [\Delta_t]_\rho$$

と書くことにする。また、$\langle a\rangle_\rho$ を $\pi\langle a\rangle_\rho$ の unique な既約部分表現とする。我々は、Langlands 分類を扱うので、$\mathcal{S}$ の順序として、$b(\Delta_1)+e(\Delta_1)>b(\Delta_2)+e(\Delta_2)$ ならば $\Delta_1>\Delta_2$ となるものをとり、$\Delta_1\geq\Delta_2\geq\cdots\geq\Delta_t$ と並べる方が良いが、[8, Proposition 6.4 (2)] と同様にして、この順序で並べた場合の誘導表現と $\pi[a]_\rho$ は同値な表現となることがわかる。このことから、$\pi[a]_\rho$ は unique な既約商表現 $[a]_\rho$ をもち、multisegment a と既約表現 $[a]_\rho$ との対応は Langlands 分類と一致することが分かる。

いま、$a=\{\Delta\}$ とするとき、

$$d_G(\langle a\rangle_\rho)=[a]_\rho=\langle a^\sharp\rangle_\rho \tag{3.1}$$

となることは難しくないが ([2] [8] 参照)、一般の multisegment $a\in\mathcal{M}$ に対しても C. Moeglin と J.-L. Waldspurger [6] により次の定理が証明されている。

定理 3.3.

$$d_G(\langle a\rangle_\rho)=\langle a^\sharp\rangle_\rho\ 。$$

以下で、我々は、

$$d_G(\langle a\rangle_\rho)=[a]_\rho$$

を示すが ([8, Conjecture 10.3] 参照)、そこで、[6] で証明に使われた Oesterlé による議論を真似る。証明には直接使わないが、まず最初に Oesterlé の結果 [6, Proposition 12] を解説する。次の命題は、[8, Proposition 9.13] から分かる。

命題 3.4. $\Delta=\{b,\ldots,e\}\in\mathcal{S}$ とする。いま、

$$a_\Delta=\{\Delta\}^\sharp=\{\{e\},\{e-1\},\ldots,\{b\}\}\in\mathcal{M}$$

とおくと、

$$\langle a_\Delta\rangle_\rho=\sum(-1)^{|a_\Delta|-|b|}\pi\langle b\rangle_\rho$$

が成り立つ。但し、和は a_Δ から *elementary operation* を繰り返して得られる $b\in\mathcal{M}$ をはしる。

命題 3.5 (Oesterlé). ある *supercuspidal* 表現 ρ に対し、

$$d_G(\langle a\rangle_\rho)=\langle a^\sharp\rangle_\rho,\quad {}^\forall a\in\mathcal{M}$$

が成り立つならば、すべての ρ に対して同じ式が成り立つ。特に、ρ を $GL_1(F)$ の *trivial* 表現として、上の式が成り立てば、すべての $GL_r(F)$ $(r\geq 1)$ の *supercuspidal* 表現 ρ に対しても、上の式が成り立つ。

d_G の定義をみると、$\pi\langle a\rangle_\rho$ における既約表現の重複度についての結果が必要に思われるが、以下の証明ではそこを回避する議論をする。s を X の有限な multiset とし、$R(s)_\rho$ を $\{\langle a\rangle_\rho|\, s(a)=s\}$ から生成される $R(G)$ の部分群とする。$d_G(R(s)_\rho)=R(s)_\rho$ であることはすぐに分

かる。いま、T_1 を $R(s)_\rho$ の基底 $\{\langle a\rangle_\rho | s(a)=s\}$ に対する d_G の行列表示とし、T_2 を基底 $\{\pi\langle a\rangle_\rho | s(a)=s\}$ に対する d_G の行列表示とする。また、P をこの二つの基底の間の変換行列とする。Multisegment の順序を使い基底の元を並べると、[8, Theorem 7.1] により、P は対角成分が全て 1 の上半三角行列になることが分かる。

補題 3.6. T_2 は ρ によらない。

証明. $a=\{\Delta_1,\dots,\Delta_t\}$ とすると、*(1.4)* と *(3.1)* により、

$$\begin{aligned} d_G(\pi\langle a\rangle_\rho) &= d_G(\langle \Delta_1\rangle_\rho \times\cdots\times \langle \Delta_t\rangle_\rho) \\ &= \langle a_{\Delta_1}\rangle_\rho \times\cdots\times \langle a_{\Delta_t}\rangle_\rho \end{aligned}$$

となるが、ここで、命題 *3.4* より

$$\langle a_\Delta\rangle_\rho = \sum (-1)^{|a_\Delta|-|b|}\pi\langle b\rangle_\rho$$

なので、T_2 は ρ によらず決まっている。 □

いま、$T_2=P^{-1}T_1P$ だが、d_G が既約表現の間の置換をひきおこすので T_1 は置換行列となり、これは T_2 の Bruhat 分解を与えている。よって、T_1 は T_2 から一意的に決まるので、補題 3.6 より、T_1 が ρ によらないことが分かる。(行列 P 自身が ρ によっているかどうかは証明に必要ない。) □

以下、同様の議論により、$d_G(\langle a\rangle_\rho)=[a]_\rho$ を示していく。まず、(1.4) と (3.1) により、次の補題が示される。

補題 3.7.

$$d_G(\pi\langle a\rangle_\rho)=\pi[a]_\rho\ 。$$

また、(3.1) と同様に

$$[a_\Delta]_\rho = \langle \Delta\rangle_\rho = d_G(\langle a_\Delta\rangle_\rho)$$

がいえる。よって、命題 3.4 を次のように言い換えることができる。

命題 3.8.

$$[a_\Delta]_\rho = \sum (-1)^{|a_\Delta|-|b|}\pi[b]_\rho\ 。$$

但し、和は a_Δ から *elementary operation* を繰り返して得られる $b\in\mathcal{M}$ をはしる。

命題 3.9.

$$d_G(\langle a\rangle_\rho)=[a]_\rho\ 。$$

証明. s を X の *multiset* とし、$R(s)_\rho$ の基底として、$\{\langle a\rangle_\rho | s(a)=s\}$、$\{[a]_\rho | s(a)=s\}$、$\{\pi\langle a\rangle_\rho | s(a)=s\}$、$\{\pi[a]_\rho | s(a)=s\}$ をとる。命題 *3.5* の証明と同様に $\mathcal{M}$ の順序を使い基底の元を並べておく。いま、P_1 を基底 $\{\langle a\rangle_\rho\}$ と基底 $\{\pi\langle a\rangle_\rho\}$ の間の変換行列とし、P_2 を基底 $\{[a]_\rho\}$

と基底 $\{\pi[a]_\rho\}$ の間の変換行列とする。命題 *3.5* の証明と同様に P_1 は対角成分が 1 の上半三角行列となるが、*Langlands* 分類により、P_2 も対角成分が 1 の上半三角行列となることが分かる。ここで、d_G を基底 $\{\langle a\rangle_\rho\}$ をもつ空間 $R(s)_\rho$ から基底 $\{[a]_\rho\}$ をもつ空間 $R(s)_\rho$ への写像とみたときの行列表示を T_1 とし、d_G を基底 $\{\pi\langle a\rangle_\rho\}$ をもつ空間 $R(s)_\rho$ から基底 $\{\pi[a]_\rho\}$ をもつ空間 $R(s)_\rho$ への写像とみたときの行列表示を T_2 とする。このとき、補題 *3.7* により T_2 は単位行列であることがわかる。ここで、$T_1 = P_2T_2P_1^{-1} = P_2P_1^{-1}$ で T_1 は置換行列なので、T_1 が単位行列であることがいえる。 □

命題 3.9 により、定理 3.3 を次のように言い換えることができる。

系 3.10.

$$d_G([a]_\rho) = [a^\sharp]_\rho\ 。$$

4. GL_n の A-PACKET

いま d_G と i_M^G は可換なので、Arthur parameter ψ が elliptic のときのみを考えればよい。よって、Arthur parameter

$$\psi = \mathfrak{r} \times \rho_s \times \rho_t : W_F \times SU_2(\mathbb{C}) \times SL_2(\mathbb{C}) \longrightarrow GL_n(\mathbb{C})$$

が $W_F \times SU_2(\mathbb{C}) \times SL_2(\mathbb{C})$ の既約表現であると仮定する。ここで、$\mathfrak{r}$ は W_F の r 次元の既約表現で、ρ_s は s 次元の $SU_2(\mathbb{C})$ の既約表現、ρ_t は t 次元の $SL_2(\mathbb{C})$ の既約表現とする。既約表現 $\mathfrak{r}$ に対応する $GL_r(F)$ の supercuspidal 表現を σ とし、

$$\rho = \sigma\nu^{\frac{-s-t+2}{2}}$$
$$n = rst$$

とおく。このとき、$a \in \mathcal{M}$ を例 2.1 のようにとると、

$$\Pi_\psi(GL_n) = \{[a]_\rho\}$$
$$\Pi_{d(\psi)}(GL_n) = \{[a^\sharp]_\rho\}$$

であることが分かる。いま、系 3.10 により、

$$d_G([a]_\rho) = [a^\sharp]_\rho$$

なので、次の定理がいえる。

定理 4.1. $\mathrm{G} = GL_n$ のとき、予想 *1.2* は正しい。

REFERENCES

[1] Arthur, J. Unipotent automorphic representations: conjectures. Orbites unipotentes et représentations, II. Astérisque 171-172 (1989), 13–71.

[2] Aubert, A.-M. Dualité dans le groupe de Grothendieck de la catégorie des représentations lisses de longueur finie d'un groupe réductif p-adique. Trans. Amer. Math. Soc. 347 (1995), no. 6, 2179–2189.

[3] Aubert, A.-M. Erratum: "Duality in the Grothendieck group of the category of finite-length smooth representations of a p-adic reductive group" Trans. Amer. Math. Soc. 348 (1996), no. 11, 4687–4690.

[4] Bernstein, I. N.; Zelevinsky, A. V. Induced representations of reductive p-adic groups. I. Ann. Sci. École Norm. Sup. (4) 10 (1977), no. 4, 441–472.

[5] Kato, S. Duality for representations of a Hecke algebra. Proc. Amer. Math. Soc. 119 (1993), no. 3, 941–946.

[6] Moeglin, C.; Waldspurger, J.-L. Sur l'involution de Zelevinski. J. Reine Angew. Math. 372 (1986), 136–177.

[7] Zelevinski, A. V. The p-adic analogue of the Kazhdan-Lusztig conjecture. Funktsional. Anal. i Prilozhen. 15 (1981), no. 2, 9–21, 96.

[8] Zelevinsky, A. V. Induced representations of reductive p-adic groups. II. On irreducible representations of GL(n). Ann. Sci. École Norm. Sup. (4) 13 (1980), no. 2, 165–210.

E-mail address: `hiraga@kusm.kyoto-u.ac.jp`

DEPARTMENT OF MATHEMATICS, FACULTY OF SCIENCE, KYOTO UNIVERSITY, KYOTO 606-8502, JAPAN